

Рис. 2. ИК - спектры поглощения экстракта гребней винограда (а) и ИК спектры отражения на поверхности стали Ст 3, обработанной летучими соединениями растительного экстракта в течение б) 48 и в) 72 часов.

Учитывая вышесказанное, можно предположить, что модификация защитных пленок при их формировании связана с химическим превращением адсорбированных соединений растительного сырья в результате взаимодействия как адсорбированных соединений между собой, так и участием в процессе формирования атмосферного кислорода, который способствует окислению химических соединений (например, альдегидов) с последующей их поликонденсацией. Образование поликонденсированных веществ приводит к существенному повышению защитной способности пленок, на что указывает появление димерных и тримерных аддуктов полимеризации и морфология поверхности стальных образцов. Таким образом, можно сделать вывод, что механизм защитного действия ЛИАК при коррозии стальных образцов является адсорбционно-полимеризационным.

Литература.

1. Воробьева В.И. Использование отходов переработки винограда для защиты металла от атмосферной коррозии / В.И. Воробьева, Е. Э. Чигиринец, М.И. Воробьева, С.Ю. Липатов // Энерготехнологии и ресурсосбережение. – 2015. – №.1 – С. 35 – 41.
2. Chyhyrynets, O.E., Study of the Mechanism of Action of the Isopropanol Extract of Rapeseed Oil Cake on the Atmospheric Corrosion of Copper / Chyhyrynets, O.E., Fateev, Y.F., Vorobyova, V.I., Skyba, M.I. // Materials Science. Pp. 1-8.
3. Chyhyrynets' O.E., A study of rapeseed cake extract as eco-friendly vapor phase corrosion inhibitor / E.E.Chyhyrynets', V.I. Vorobyova // Chemistry and Chemical Technology. – 2014. Vol. 8, – №. 2. – С. 235 – 242.

ТЕРМОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ УТИЛИЗАЦИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ, СОДЕРЖАЩИХ ПОЛИЛАКТИД

Н.Л. Килин, студент, Е.В. Киселев, студент

Научный руководитель – Т.Н. Волгина, к.х.н., доц.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30,

E-mail: nik-kilin@mail.ru

Аннотация: Исследован термический способ утилизации некондиционных полимерных материалов, содержащих преимущественно полилактид, с выделением исходного мономера (лактида). Определено, что наличие пластификаторов и других вспомогательных веществ в полимерных материалах не оказывают влияние на выход и чистоту лактида. При температуре 200–250 °С, давлении 10 мбар, в присутствии катализатора оксида цинка (1 % мас.) выход мономера достигает 50 %. Побочными продуктами процесса являются: молочная кислота, углекислый газ, вода и пигменты.

Выделенный твердый промежуточный продукт желтого цвета, именуемый в дальнейшем лактид-сырец, представляет собой смесь изомеров лактида, молочной кислоты и олигомера молочной кислоты. Проведенные эксперименты показывают, что не зависимо от состава полимера выход лактида-сырца в среднем составляет 80 % (табл. 1).

Таблица 1

Материальный баланс процесса деполимеризации полилактида, выраженный в % (мас.)*

Состав полимера	Лактид-сырец	Пек	Газообразные продукты
Полилактид/пластификатор	86,21	3,58	10,21
Полилактид/пластификатор/коричневый пигмент	76,87	3,34	19,79
Полилактид/пластификатор/белый пигмент	88,17	3,12	8,71

* - в таблице представлены средние значения из трех параллельно проведенных опытов

Однако лактид-сырец не пригоден для дальнейшего использования, поэтому его необходимо очистить от присутствующих в нем примесей. После проведения перекристаллизации уже получаем технический лактид в виде кристаллов белого цвета (с температурой плавления 92–94 °С), который может стать исходным мономером в процессе дальнейшего получения полилактида. Выход товарного лактида, в пересчете на загруженное сырье, составляет порядка 50 %.

Предварительные эксперименты по полимеризации лактида показали, что из полученного мономера можно синтезировать полимер с молекулярной массой в диапазоне от 50000 до 80000. Такого рода полимер в дальнейшем может быть использован для изготовления упаковки, одноразовой посуды, капсул для лекарственных препаратов, изделий для пищевой и фармацевтической промышленности.

Таким образом, использование процесса термокаталитической деструкции полилактида позволит снизить себестоимость конечного полимера за счет использования полученного мономера, на производство которого нет необходимости тратить значительные количества природных и энергетических ресурсов (рис. 2).

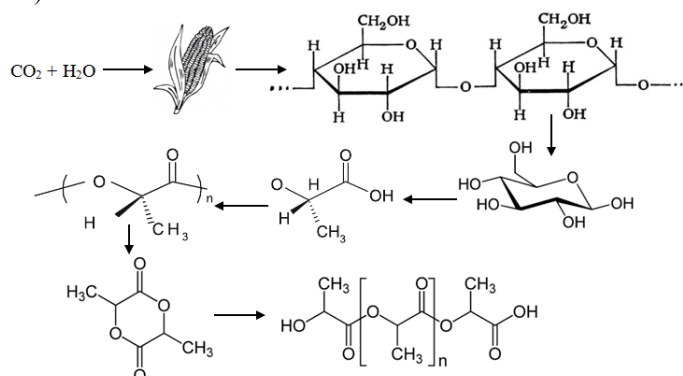


Рис. 2. Схема получения полилактида из растительного сырья

В результате, из существующей технологической цепочки производства биоразлагаемого полимера, представленной на рисунке 1, исключается целый ряд стадий: выращивание растительного сырья, получение крахмала, затем синтез глюкозы, молочнокислое брожение глюкозы до молочной кислоты, олигомеризация молочной кислоты. Это приводит в свою очередь к экономии ресурсов (как сырьевых, так и энергетических) и снижению стоимости полилактида.

Литература.

1. Donald Garlotta. A literature review of poly(lactic acid) // Journal of polymers and the environment, Vol. 9. № 2. 2001. P. 63–84.
2. А. Лешина. Пластики биологического происхождения // Химия и жизнь, 2012. № 9.
3. K. Madhavan Nampoothiri, Nimisha Rajendran Nair, Rojan Pappy John. An overview of the recent developments in polylactide (PLA) research // Bioresource Technology, 2010. V. 101, P. 8493–8501.
4. V. Piemonte, S. Sabatini, F. Gironi. Chemical Recycling of PLA: A Great Opportunity Towards the Sustainable Development? // J Polym Environ, 2013. V. 21, P. 640–647.